

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07111785  
 PUBLICATION DATE : 25-04-95

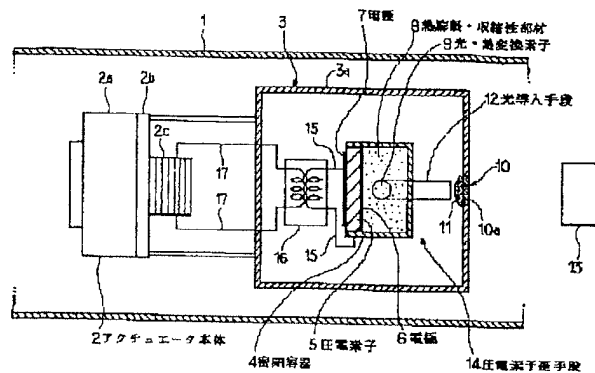
APPLICATION DATE : 13-10-93  
 APPLICATION NUMBER : 05255576

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : HASEGAWA YUKIHISA;

INT.CL. : H02N 2/00 H01L 41/09

TITLE : WIRELESS ACTUATOR



ABSTRACT : PURPOSE: To provide a wireless actuator without an outer power supply, by using a current or voltage generated from a piezo-electric element that is distorted in a piezo-electric element distortion means.

CONSTITUTION: A control unit 3 and a camera 2 is inserted in a pipe 1, and light is cast in the pipe 1 while the quantity of light is changed stronger or weaker by a light-quantity control means 13. The light is condensed by a condenser lens 11 and supplied through an optical fiber 12 to a glass fiber 9, and there heat is generated so that fluorocarbon 8 is vaporized in a moment. Then, the inside pressure of a sealed container 4 increases, and a piezo-electric element 5 expands outward. An electric charge is generated across both electrodes 6 and 7 of the piezo-electric element 5 through a piezo-electric effect and a current is carried at a transformer 16. After the voltage is lowered by the transformer 16, the current is supplied to the camera 2. Since the light is adjusted in quantity by the light-quantity control means 13, the heat can be decreased when the quantity of light is reduced. The temperature in the sealed container 4 is lowered and the fluorocarbon 8 is liquefied. The pressure is lowered and the piezo-electric element 5 returns to an original state. Then, these steps are repeated.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-111785

(43) 公開日 平成7年(1995)4月25日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 N 2/00	A	8525-5H		
H 0 1 L 41/09		9274-4M	H 0 1 L 41/ 08	C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-255576

(22) 出願日 平成5年(1993)10月13日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝  
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 長谷川 幸久

愛知県瀬戸市六田町991番地 株式会社東芝  
芝愛知工場内

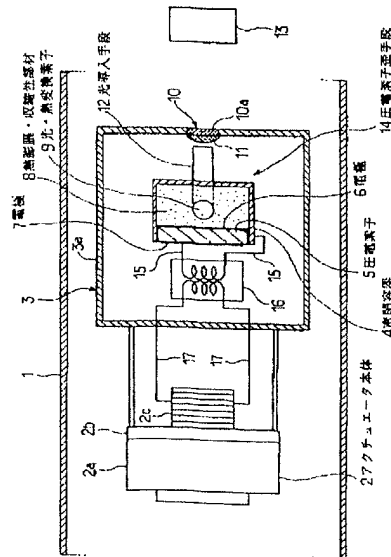
(74) 代理人 弁理士 佐藤 強 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ワイヤレスアクチュエータ

(57) 【要約】

【目的】 本発明のワイヤレスアクチュエータは、外部からの電源供給を必要としないようにしている。

【構成】 密閉容器4の一面は圧電素子(PZT)5により構成されている。圧電素子5の内外両面には電極6、7が形成されている。また、密閉容器4の内部には、熱膨脹・収縮性物質として例えばフロン8と、光・熱変換素子としてのガラスファイバ9とが封入され、集光レンズ11と密閉容器4内のガラスファイバ9とは光導入手段としての光ファイバ12により接続されている。これらにより圧電素子歪手段14が構成されている。そして、圧電素子5の出力は降圧用の変圧器16を介してアクチュエータ本体であるカメラ2の電気回路が接続されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 歪により電圧が発生する両面に電極が施された圧電素子と、この圧電素子を歪ませる圧電素子歪手段と、この圧電素子歪手段にて前記圧電素子を歪ませることにより発生する電流あるいは電圧に基づいて動作するアクチュエータ本体とを具備してなることを特徴とするワイヤレスアクチュエータ。

【請求項2】 圧電素子歪手段は、圧電素子の電極の両側に圧力差を生じさせる構成であることを特徴とする請求項1記載のワイヤレスアクチュエータ。

【請求項3】 圧電素子歪手段は、少なくとも一面が圧電素子で構成され内部に熱膨脹・収縮性物質および光・熱変換素子が封入された密閉容器と、この密閉容器外部から内部へ光を導入させる光導入手段とを備え、前記密閉容器内への光の導入を制御することにより、圧電素子の電極の両側に圧力差を生じさせる構成となっていることを特徴とする請求項2記載のワイヤレスアクチュエータ。

【請求項4】 圧電素子歪手段は、内部を圧電素子により二分され各々の内部に熱膨脹・収縮性物質および光・熱変換素子が封入された密閉容器と、この密閉容器外部から夫々の内部へ光を導入させる光導入手段とを備え、夫々の内部への光の導入を交互に制御することにより、前記圧電素子の電極の両側に圧力差を生じさせる構成となっていることを特徴とする請求項2記載のワイヤレスアクチュエータ。

【請求項5】 圧電素子歪手段は、圧電素子の一方の面側と他方の面側とにそれぞれ通風路を形成する導風管と、圧電素子の一方の面の風上側部分に設けられた風路抵抗部材とを備え、前記導風管内に風を通すことにより圧電素子の電極の両側に圧力差を生じさせる構成となっていることを特徴とする請求項2記載のワイヤレスアクチュエータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、アクチュエータ本体を電源線無しで作動させるワイヤレスアクチュエータに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、人が作業しにくい部分、例えば配管の内部とか、機器内部の複雑な微小箇所において、検査あるいは掃除等を行なうことがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述した配管の内部とか、機器内部の複雑な微小箇所においては、電源が取れないような状況もあり得る。この場合、電源供給ができなくてこれら検査動作あるいは掃除動作ができないことがあった。

【0004】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、外部からの電源供給を必要としない

ワイヤレスアクチュエータを提供するにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明のワイヤレスアクチュエータは、歪により電圧が発生する両面に電極が施された圧電素子と、この圧電素子を歪ませる圧電素子歪手段と、この圧電素子歪手段にて圧電素子を歪ませることにより発生する電流あるいは電圧に基づいて動作するアクチュエータ本体とを含んで構成される（請求項1の発明）。

10 【0006】この場合、圧電素子歪手段は、圧電素子の電極の両側に圧力差を生じさせる構成としても良い（請求項2の発明）。

【0007】さらに、圧電素子歪手段は、少なくとも一面が圧電素子で構成され内部に熱膨脹・収縮性物質および光・熱変換素子が封入された密閉容器と、この密閉容器外部から内部へ光を導入させる光導入手段とを備え、前記密閉容器内への光の導入を制御することにより、圧電素子の電極の両側に圧力差を生じさせる構成としても良い（請求項3の発明）。

20 【0008】また、圧電素子歪手段は、内部を圧電素子により二分され各々の内部に熱膨脹・収縮性物質および光・熱変換素子が封入された密閉容器と、この密閉容器外部から夫々の内部へ光を導入させる光導入手段とを備え、夫々の内部への光の導入を交互に制御することにより、前記圧電素子の電極の両側に圧力差を生じさせる構成としても良い（請求項4の発明）。

【0009】さらにまた、圧電素子歪手段は、圧電素子の一方の面側と他方の面側とにそれぞれ通風路を形成する導風管と、圧電素子の一方の面の風上側部分に設けられた風路抵抗部材とを備え、前記導風管内に風を通すことにより圧電素子の電極の両側に圧力差を生じさせる構成としても良い（請求項5の発明）。

【0010】

【作用】請求項1の発明においては、圧電素子歪手段で圧電素子を歪ませることで、この圧電素子に電流あるいは電圧が発生する。この電流あるいは電圧に基づいてアクチュエータ本体が動作するから、外部電源を要せずにアクチュエータ本体を動作させることが可能となる。

【0011】請求項2の発明においては、圧電素子の電極の両側に圧力差を生じさせるから、圧電素子を効果的に歪ませることができて、電流あるいは電圧を有効に発生させることができる。

【0012】請求項3の発明においては、密閉容器内への光の導入を制御することで圧電素子の電極の両側に圧力差を生じさせるから、光の制御によりアクチュエータ本体の電源を得ることが可能となる。

【0013】請求項4の発明においては、圧電素子により二分された密閉容器の内部への光の導入を交互に制御することにより、前記圧電素子の電極の両側に圧力差を生じさせるから、交流電流を取り出すことが可能とな

る。

【0014】請求項5の発明においては、導風管内へ風を通すことで圧電素子の電極の両側に圧力差を生じさせるから、送風よりアクチュエータ本体の電源を得ることが可能となる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の第1の実施例につき図1を参照しながら説明する。この図1においては、微細な配管1内の検査をするためのアクチュエータを拡大して示している。アクチュエータ本体であるカメラ2は、カメラ本体2aと回路基板2bと駆動部2cとを有して構成されている。このカメラ2には、制御部3から電源が与えられるようになってい

る。【0016】この制御部3は、次のように構成されている。すなわち、ケース3aの内部には、密閉容器4が設けられており、この密閉容器4の一面は圧電素子(PZT)5により構成されている。この密閉容器4において圧電素子5以外の壁部は該圧電素子5よりも剛性の高い材料例えばチタンにより構成されている。前記圧電素子5の内外両面には電極6、7が形成されている。また、密閉容器4の内部には、熱膨脹・収縮性物質として例えばフロン8と、光・熱変換素子としての吸熱性の高いガラスファイバ9とが封入されている。

【0017】前記ケース3aの壁部には透光部材10aが組み込まれた窓部10が形成されており、この窓部10の内側には集光レンズ11が取り付けられている。さらにこの集光レンズ11と前記密閉容器4内のガラスファイバ9とは光導入手段としての光ファイバ12により接続されている。さらに、上記窓部10への光照射量を制御する光量制御手段13が設けられている。しかし、密閉容器4、フロン8、ガラスファイバ9、集光レンズ11、光ファイバ12および光量制御手段13により圧電素子歪手段14が構成されている。

【0018】さらに、前記圧電素子5の各電極6、7に接続された接続線15、15には降圧用の変圧器16の一次側が接続され、二次側には接続線17、17を介してカメラ2の電気回路が接続されている。

【0019】さて、上記構成の作用について述べる。今、配管1の内部に、制御部3とカメラ2とを適宜方法により挿入し、そして、配管1の内部に光量制御手段13により光を強弱変化させながらもしくは断続的に照射する。この光は集光レンズ11により集められ、光ファイバ12を通してガラスファイバ9に供給される。このガラスファイバ9に光が導入されることによって熱が発生する。この熱により低沸点流体であるフロン8が瞬時に沸騰し気化する。

【0020】これにより密閉容器4内の圧力が高まり、この結果、圧電素子5が外側へ膨らむように歪む。このため、圧電効果により圧電素子5の両電極6、7間に電荷が生じ、変圧器16に電流が流れる。そして、変圧器

16により低圧化される。これによってカメラ2に電流が供給される。この場合、光量は光量制御手段13により増減されているので、光量の減少により、発生する熱量が減少し、密閉容器4内は温度低下し、フロン8は液化状態となり、圧力低下し、圧電素子5が元の状態に復帰する。そして、光量が増加することにより、上述したようにして圧電素子5が再び歪み、電流が発生する。この繰り返しにより、変圧器16の二次側には交流電流が取り出され、この交流電力が、カメラ2に電源として与えられる。

【0021】ここで、上記変圧器16により降圧する理由について述べると、圧電素子5により発生する電圧は、電位は高いものの電流は小さい。従って、このままではアクチュエータ本体であるカメラ2を駆動するには十分な電流が取り出せない。この対策として、降圧用の変圧器16により低圧化することで電流を多くとれるようにしている。この電流は変圧比によって異なり、例えば変圧比を100:1とすれば、二次側の電流は一次側に比して100倍となる。また、この場合、圧電素子5からの出力電流は直流の脈流であるが、変圧器16を設けたことで交流として取り出せる利点がある。

【0022】このような本実施例においては、圧電素子歪手段14により圧電素子5を歪ませることで、この圧電素子5に電流あるいは電圧が発生する。この電流あるいは電圧に基づいてカメラ2が動作するから、外部電源を要せずに該カメラ2を動作させることができる。この結果、ワイヤ(電源線)の重量の影響が大きくなる超小型アクチュエータにとってきわめて有効である。

【0023】特に、圧電素子5の電極6、7の両側に圧力差を生じさせるから、該圧電素子5を効果的に歪ませることができて、電流あるいは電圧を有効に発生させることができる。さらに本実施例によれば、密閉容器4内への光の導入を制御することで圧電素子5の電極6、7の両側に圧力差を生じさせるから、光の調整により比較的簡単にカメラ2の電源を得ることができる。また光をエネルギー源とすることによってエネルギーコストがきわめて低くなる。

【0024】図2は、本発明の第2の実施例を示しており、次の点が上記第1の実施例と異なる。すなわち、密閉容器21の内部を二分するように圧電素子22を設け、この圧電素子22により分けられた一方の密閉室21aおよび他方の密閉室21bに対応して、それぞれフロン8およびガラスファイバ9が封入されていると共に、それぞれ光ファイバ12、窓部10、集光レンズ11および光量制御手段13が設けられている。

【0025】この実施例においては、光量制御手段13、13による光の強弱変化もしくは断続照射の制御を逆パターンとして、一方の密閉室21aおよび他方の密閉室21bの内部圧力を交互に高めることにより、圧電素子5を両側から歪ませるようにしている。この場合、

5

圧電素子22から交流電流を取り出すことができる。  
 【0026】図3ないし図6は、本発明の第3の実施例を示し、圧電素子歪手段31の構成が第1の実施例と異なる。すなわち、この圧電素子歪手段31は、風を矢印Aで示す方向へ通す導風管32の内部に、圧電素子33を風の流れを二分するように配設している。換言すれば、導風管32により圧電素子33の一方の面側と他方の面側とにそれぞれ通風路を形成するようにしている。この場合、圧電素子33の一端部を軸34により導風管32に回動自在に軸支し、また他端部を摺動軸35により導風管32の長孔32aに矢印A方向およびその反対方向へ移動自在に支持している。

【0027】さらにこの圧電素子33の一方の面である電極6側の面の風上側部分には、この図3の状態の下側の通風路を閉鎖する風路抵抗部材36が取り付けられており、また、他方の面である電極7側の面の風下側部分には、通気孔37aを有する通風可能なスペーサ部材37が取り付けられている。

【0028】この実施例においては、導風管32に風を矢印A方向へ示すように供給すると、図3の状態では、風路抵抗部材36により風の流れが阻止されることにより、圧電素子33の上側が風が通り、このためこの上側部分が低圧力状態となり、図5で示すように圧電素子33が上側へ湾曲するように歪む。この歪により、圧電素子33自身により該圧電素子33の上側の通風路が閉鎖される。この結果、今度は、風が圧電素子33の下側を通るようになり、この部分の圧力が低くなる。これによって、図6で示すように、圧電素子33が下側へ湾曲するように歪む。すると、風は圧電素子33の上側を通るようになり、上側が低圧力状態となり、今度は、圧電素子33が下側へ湾曲するように歪む。この繰り返しとなり、圧電素子33から交流電流が発生する。

【0029】この第3の実施例では、導風管32内へ風を通すことで圧電素子33の電極6、7の両側に圧力差を生じさせるから、送風よりアクチュエータ本体の電源を得ることができる。

【0030】

【発明の効果】本発明は以上の説明から明らかなように、次の効果を得ることができる。請求項1の発明によれば、圧電素子歪手段により圧電素子を歪ませ、これに

6

より発生する電流あるいは電圧に基づいてアクチュエータ本体を動作させるから、外部からの電源供給を必要としない。この結果、ワイヤ（電源線）の重量の影響が大きくなる超小形アクチュエータにとってきわめて有効である。

【0031】請求項2の発明によれば、圧電素子の電極の両側に圧力差を生じさせるから、圧電素子を効果的に歪ませることができて、電流あるいは電圧を有効に発生させることができる。

【0032】請求項3の発明によれば、密閉容器内への光の導入を制御することで圧電素子の電極の両側に圧力差を生じさせるから、光の制御によりアクチュエータ本体の電源を得ることができる。そして、光をエネルギー源とすることによってエネルギーコストをきわめて低くできる。

【0033】請求項4の発明によれば、圧電素子により二分された密閉容器の内部への光の導入を交互に制御することにより、前記圧電素子の電極の両側に圧力差を生じさせるから、交流電流を取り出すことができる。

【0034】請求項5の発明によれば、導風管内へ風を通すことで圧電素子の電極の両側に圧力差を生じさせるから、送風よりアクチュエータ本体の電源を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す原理的構成図

【図2】本発明の第2の実施例を示す原理的構成図

【図3】本発明の第3の実施例を示す原理的構成図

【図4】図3の矢印X-X方向から見た正面図

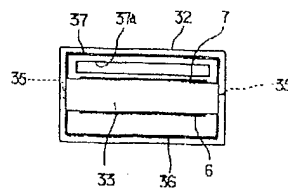
【図5】作用説明のための原理的構成図

【図6】作用説明のための原理的構成図

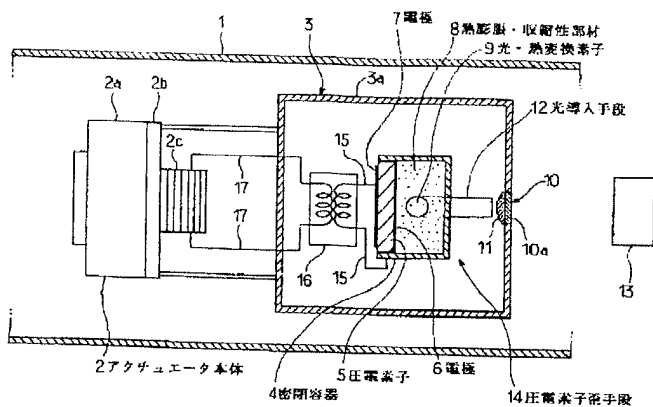
【符号の説明】

1は配管、2はカメラ（アクチュエータ本体）、3は制御部、4は密閉容器、5は圧電素子、6、7は電極、8はフロム（熱膨脹・収縮性物質）、9はグラスファイバ（光・熱変換素子）、12は光ファイバ（光導入手段）、13は光量制御手段、14は圧電素子歪手段、16は変圧器、21は密閉容器、22は圧電素子、31は圧電素子歪手段、32は導風管、33は圧電素子、36は風路抵抗部材を示す。

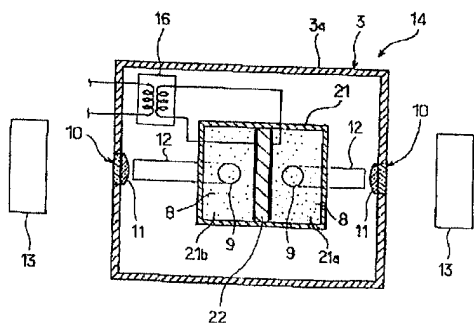
【図4】



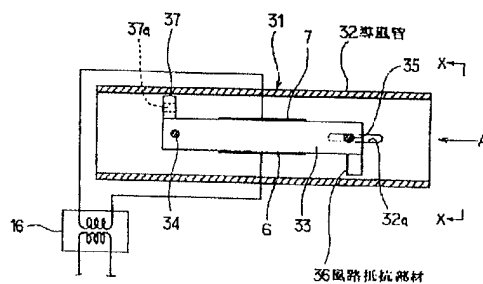
【図1】



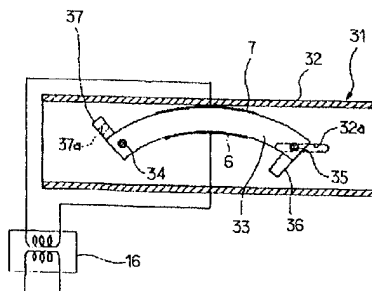
【図2】



【図3】



【図5】



【図6】

